10 класс

1. После опускания в воду, имеющую температуру 10oC, тела, нагретого

до 100oC, через некоторое время установилась общая температура 40oC. В воду

опустили еще одно такое же тело, нагретое до до 100oC, но первое тело не убрали.

На сколько градусов поднимется температура воды? Теплоемкостью калориметра

и испарением воды пренебречь.

**Решение.**

**c1\*m1\*(t3-t1) =c2\*m2\*(t2-t3);**

**c1\*m1\*(t-t3) +c2\*m2\*(t-t3)= c2\*m2\*(t2-t);**

**c1\*m1\*(t-t3) =c2\*m2\*(t2+t3-2t);**

$$\frac{t-t\_{3}}{t\_{3}-t\_{1}}=\frac{t\_{2}+t\_{3}-2t}{t\_{2}-t\_{3}}$$

$$\frac{t-40}{40-10}=\frac{100+40-2t}{100-40}$$

**t- 40=70-t;**

**2t=110;**

**t=55;**

**Ответ. 55.**

1. Два автомобиля A и B движутся с постоянными скоростями v1 и v2 по

двум взаимно перпендикулярным прямым трассам к перекрестку. В начальный мо-

мент времени автомобили находились на расстояниях s1 и s2 от перекрестка. Через

какой промежуток времени t расстояние s между автомобилями станет наименьшим? Чему оно равно?

**Решение.**

$$v= \sqrt{v \_{1}^{2}}+v \_{2}^{2}$$

$$\frac{v\_{1}\*t}{v\_{2}\*t}=\frac{(s\_{2}-v\_{2}\*t)}{(v\_{1}\*t-s\_{1})}$$

**t =**$\frac{(s\_{1}\*v\_{1})+(s\_{2}\*v\_{2})}{v \_{1}^{2}+v \_{2}^{2}}$

**s=**$\frac{\left|s\_{2}\*v\_{1}+s\_{1}\*v\_{2}\right|}{\sqrt{v \_{1}^{2}}+v \_{2}^{2}}$

**Ответ.**

**t =**$\frac{(s\_{1}\*v\_{1})+(s\_{2}\*v\_{2})}{v \_{1}^{2}+v \_{2}^{2}}$

**s=**$\frac{\left|s\_{2}\*v\_{1}+s\_{1}\*v\_{2}\right|}{\sqrt{v \_{1}^{2}}+v \_{2}^{2}}$

1. Какую минимальную горизонтальную скорость нужно сообщить шарику, подвешенному на вертикальной нерастяжимой нити, чтобы шарик описал полную окружность в вертикальной плоскости?

**Решение.**

**m \* g =** $\frac{m\*v\_{2}^{2}}{l}$

$$\frac{m\*v\_{1}^{2}}{2}=\frac{m\*v\_{2}^{2}}{2}+m\*g\left(2l\right)$$

$$v\_{1}=\sqrt{5\*g\*l}$$

**Ответ.** $$v\_{1}=\sqrt{5\*g\*l}$$

1. Два разных тела, разной формы и объема, с плотностями ρ1 и ρ2 уравновешены на рычажных весах, как это показано на рисунке. Как только эти тела полностью погрузили в воду, для их уравновешивания пришлось тела поменять местами. Найдите плотности этих тел, если известно что ρ2 / ρ1=2.5, а отношение плеч |AO|/|OB|=1/2. Плотность воды известна ρ=1000 кг/м3

**Решение.**

**ρ1\*v1= 2\*ρ2\*v2;**

**2(ρ1- ρ0)\*v1= (ρ2- ρ0)\*v2;**

$$\frac{v\_{1}}{v\_{q}}=\frac{2\*ρ\_{2}}{ρ\_{1}}=5$$

***10\** ρ1- ρ2=9\* ρ0;**

**Ответ.ρ1=1,2 ρ0 и ρ2=3 ρ0**

1. На рисунке представлен график теплообмена трех тел. Определить установившуюся температуру в системе, если масса наиболее нагретого тела равна 1 кг и его удельная теплоёмкость равна 2000 .

**Решение.**

$tx=\frac{cm-Q\_{1}-Q\_{2} }{cm}=t-\frac{Q\_{1}+Q\_{2} }{cm}=60-\frac{2000+4000 }{1\*2000}=60-3=57$**(°C)**

|  |
| --- |
|  **Ответ. 57 °C** |

1. Из вертикальной трубки высыпается песок, причем диаметр его струи остается равным диаметру трубки. Скорость песчинок у конца трубки 1 м/с. Во сколько раз средняя плотность песка в струе на расстоянии 2,4 м от конца трубки будет меньше, чем внутри трубки у ее конца? Считать, что каждая песчинка падает свободно.

**Решение.**

$$ρ=\frac{N}{S\*∆h}$$

$$H=\frac{v \_{2}^{2}-v \_{1}^{2}}{2\*g}$$

$v\_{2}=\sqrt{v\_{1}^{2}+2gH}=\sqrt{1+48}=7$**м/c**

$$ρ=\frac{N}{7St}$$

**Ответ. В 7 раз.**

1. Имеется шар массой M и радиусом R и материальная точка массой m. Во сколько раз уменьшится сила тяготения между ними, если в шаре сделать сферическую полость радиусом ? Материальная точка лежит на прямой, проведенной через центры шара и полости, на расстоянии R от центра шара и на расстоянии  от центра полости.

**Решение.**

$$F\_{2}=G\*\frac{M\*m}{R^{2}}-G\*\frac{\frac{5}{6}^{3}\*M\*m}{\frac{5}{6}^{2}\*R^{2}}=\frac{1}{6}\*G\*\frac{M\*m}{R^{2}}=\frac{1}{6}\*F\_{1}$$

**Ответ. В 6 раз**

1. Английский физик Чилдрен в 1815 году проводил следующий опыт. Две платиновые проволочки одинаковой длины, но разных диаметров он подключил к батарее Вольта. Один раз он подключал проволочки последовательно, второй раз - параллельно друг с другом. В первом случае разогревалась лишь тонкая проволочка, a во втором - лишь толстая. 25 лет ученые не могли объяснить этот опыт. А каково ваше мнение. Объясните опыт Чилдрена.

**Решение.**

**Так как r1 < r2, то T1 > T2, тонкая проволочка разогревается до более высокой температуры.**

**Ответ. Так как r1 < r2, то T1 > T2, тонкая проволочка разогревается до более высокой температуры.**

1. Камень бросают с ровной горизонтальной поверхности под углом α к ней со скоростью v. Погода ясная, и солнечные лучи составляют угол β с горизонтом. Какой путь пройдет тень от камня к моменту его падения? Считайте, что β ≤ α ≤ π/2 (см. рисунок). Сопротивление воздуха не учитывайте.

**Решение.**

**l = 2yo + s.**

**y = x/sinβ**

**vx = vsin(α − β)**

**gx = −gcosβ**

**xo = −vx2/(2gx) = v2sin2(α − β)/(2gcosβ)**

**Yo = xo/sinβ = v2sin2(α − β)/(2gsinβcosβ)**

**s = 2v2sin?cos?/g,**

**l = v2sin2(α − β)/(gsinβcosβ) + 2v2sinαcosα/g = (sin2αctgβ + cos2αtgβ)v2/g.**

**Ответ. sin2αctgβ + cos2αtgβ)v2/g**

1. Максимальная дальность полета камня, выпущенного из неподвижной катапульты, равна *S* = 22,5 м. Найдите максимально возможную дальность полета камня, выпущенного из этой же катапульты, установленной на платформе, которая движется горизонтально с постоянной скоростью *v* = 15,0 м/с. Сопротивление воздуха не учитывать, ускорение свободного падения считать *g* = 10,0 м/с2.

**Решение.**

$$\frac{2\*v\_{0}^{2}}{g}\*(1+\cos(60 )=s\*\frac{3\sqrt{3}}{2})=58.5 м$$

**Ответ.**$58.5 м$